

03560.003336



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: Unassigned
YOSHIHIRO ISHIDA)	
	:	Group Art Unit: Unassigned
Application No.: 10/617,042)	
	:	
Filed: July 11, 2003)	
	:	
For: IMAGE PROCESSING)	
APPARATUS AND METHOD	:	
AND PROGRAM STORAGE)	
MEDIUM	:	October 21, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

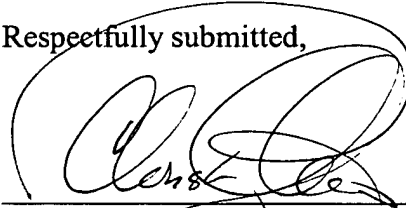
Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is
a certified copy of the following foreign application:

2002-220764, filed July 30, 2002.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant

Registration No. 32,078

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3800
Facsimile: (212) 218-2200

CPW\gmc

DC_MAIN 147564v1

DC_MAIN 147564v1

07G0333A-02
Appln. No. 10/617,042
Filed- 07/11/03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 7 月 3 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 2 0 7 6 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 2 0 7 6 4]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 4749009

【提出日】 平成14年 7月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06T 5/00

【発明の名称】 画像処理装置及び方法並びにプログラム記憶媒体

【請求項の数】 11

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
 内

 【氏名】 石田 良弘

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

 【氏名又は名称】 キャノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

 【識別番号】 100090284

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田中 常雄

 【電話番号】 03-5396-7325

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 011073

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9703879

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置及び方法並びにプログラム記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像を入力する画像入力手段と、

前記画像入力手段から入力された画像に附随する情報を入力する画像附随情報入力手段と、

前記画像入力手段から入力された画像から顔を検出する顔検出手段と、

前記画像附随情報入力手段で入力された画像に附随する情報に基づき入力画像から顔検出処理をする際の角度範囲を定める顔検出角度範囲設定手段と、

前記角度範囲情報設定手段により定められた角度範囲情報に基いて顔検出処理の実行を制御するモードを有する処理制御手段

とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記処理制御手段は、予め定められる角度刻みに顔検出処理の実行を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 さらに画像を回転する手段を有し、前記処理制御手段は、入力画像を予め定められる角度刻みに前記回転手段により入力画像を回転した画像を生成して、これらの画像に顔検出を実行することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 さらに顔を検出する際に用いる顔検出用の基準データを傾いた顔に対する基準データにする手段を有し、前記処理制御手段は、予め定められる角度刻みに、当該顔検出用の基準データを傾いた顔に対する基準データを生成して、これらをもちいて入力画像に顔検出を実行することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 画像を入力する画像入力工程と、

前記画像入力工程で入力された画像に附随する情報を入力する画像附随情報入力工程と、

前記画像入力工程から入力された画像から顔を検出する顔検出工程と、

前記画像附随情報入力工程で入力された画像に附随する情報に基づき入力画像から顔検出処理をする際の角度範囲を定める顔検出角度範囲設定工程と、

前記角度範囲情報設定工程により定められた角度範囲情報に基いて顔検出処理の実行を制御するモードを有する処理制御工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 6】 前記処理制御工程は、予め定められる角度刻みに顔検出処理の実行を制御することを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理方法。

【請求項 7】 さらに画像を回転する工程を有し、前記処理制御工程は、入力画像を予め定められる角度刻みに前記回転工程により入力画像を回転した画像を生成して、これらの画像に顔検出を実行することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像処理方法。

【請求項 8】 さらに顔を検出する際に用いる顔検出用の基準データを傾いた顔に対する基準データにする工程を有し、前記処理制御工程は、予め定められる角度刻みに、当該顔検出用の基準データを傾いた顔に対する基準データを生成して、これらをもちいて入力画像に顔検出を実行することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像処理方法。

【請求項 9】 コンピュータ装置が実行可能なプログラムであって、前記プログラムを実行するコンピュータ装置を請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 10】 請求項 5 乃至 8 のいずれか 1 項に記される画像処理方法を実現する、前記各工程における動作手順を示したコンピュータプログラムを記憶することを特徴とするコンピュータプログラム記憶媒体。

【請求項 11】 請求項 5 乃至 8 のいずれか 1 項に記される画像処理方法を実現する、前記各工程における動作手順を示すコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主として、処理対象とする画像が人物を主被写体として撮像されたものか否かを判別すること等に利用される、撮像装置等の画像入力機器で読み取られた画像中に含まれる人物の顔を検出する画像処理装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

撮像装置、とりわけ、昨今、特に普及の進んでいるデジタルスチルカメラ（以降、デジタルカメラ）では、CCDやCMOS等のセンサで構成される撮像デバイスで撮像される画像信号をもとに、被写体の輝度域を撮像デバイスのダイナミックレンジに当てはめるためのAGC（Auto Gain Control）と呼ばれる露光量の調整機構、被写体の色味を適切な色合いに補正するAWB（Auto White Balance）と呼ばれる色味調整機構、階調変化の具合及びコントラストを調整するためのガンマ変換機構、並びに、ノイズ除去や輪郭強調の機能等の各種の画像処理機能を有している。

【0003】

最近では、例えば、特開2000-123164号公報及び特開2000-123165号公報等に見られるように、このような撮像画像信号に対する処理のインテリジェント化が志向されてきている。

【0004】

特開2000-123164号公報では、画像特徴を考慮することなく一定の処理をするよりも、画像内の特徴に応じて処理や変換の度合いを変更することが望ましいことを述べており、また、特開2000-123165号公報では、画像内の主オブジェクトに重きをおいた補正、即ち、主オブジェクトを対象としての適切な画像補正を開示している。なかでも、人物が主オブジェクトである人物画の場合に、撮像された画像を、ディスプレイ画面に表示したり、カラープリンタで出力してハードコピーすることにより再生画像を得るときには、肌色等の色再現やコントラストのとり方等の各種の画像強調処理又は画像補正処理を、それ以外の画像の場合とは異なるようにした方が、再生画像の観察者に好印象を与えることがあることが知られてきている。

【0005】

一方、撮像された画像からこれに含まれる人物の顔を抽出する方法に関しては、いくつかの方法が開示されている。例えば、特開2001-309225号公報には、色及び形状に基いて肌を含む可能性が高いと思われる中央部と、やはり色及び形状に基いて毛髪を含む可能性が高いと思われる周辺領域を採すことによ

って、顔を含む可能性の高い領域を探すパターン認識オペレータを用いる第一の顔候補検出アルゴリズムと、パターンマッチにより、第一のアルゴリズムで求められた顔候補領域中の顔の存在を確かめる第二のアルゴリズムとを併用して顔を検出することが開示されている。

【0006】

特開平8-63595号公報には、色に基いて肌色領域の輪郭を抽出し、予め用意する顔の輪郭テンプレートとのマッチング度で顔を検出する方法や、更に目候補領域を求めて目テンプレートとのマッチング度を用いて顔検出する方法や、顔の輪郭テンプレートで求まる顔候補領域の2次元フーリエ変換結果と、目、鼻、口及び髪等を含む予め用意した顔テンプレート画像の2次元フーリエ変換結果とから定義される特徴量を求め、この特徴量を閾値処理して顔検出を行なう方法等が開示されている。

【0007】

また、特願2001-282283号明細書には、目の候補領域を求め、複数の目の候補が見つかった場合に、任意の1対の目の候補のそれぞれに対して近傍に環状領域を定め、この領域内の各画素の近傍画素との画素値の勾配と予め定める基準勾配との方向差をもとに顔検出を行なう方法が開示されている。

【0008】

ところで、最近のデジタルカメラには、カメラ自体に角度センサを内蔵し、撮像した各画像が、カメラがどの方向に（縦向き、横向き、又は、基準の向きに対してどの程度回転して）構えられた状態で撮影されたものかを、それぞれの画像への付帯情報として画像とセットで出力する機能をもつものが市場に提供されるようになってきた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

人物の顔を抽出する上述の方法を含め、一般に、顔の検出方法自体は、検出対象とする顔が画像のフレーム枠に対して基本的には直立正面向きに写っていることを前提としており、検出できる顔の向きには制限がある。

【0010】

しかし、撮像された画像、とりわけ、デジタルカメラにより撮像された画像は、撮影者がカメラの向きを縦、横、あるいは、場合により斜めに構えて撮影する自由度があり得、かつ、被写体である人物も必ずしも証明写真の如くに正面成立で写されるばかりでなく、やや顔を傾けていたり、寝そべっていたり等、さまざまな場合がある。

【0011】

このため、画像のフレーム枠に対して顔がどのような角度で写っているかには自由度があり、基本的には360度の角度範囲がありえる。従って、全ての角度の顔に対応するには、顔の検出方法が対応可能な角度範囲を基準とする角度刻みで、何度も各角度で原画を回転して得られる画像からの顔の検出処理を繰り返すか、もしくは、検出に用いるパターンマッチ用のテンプレートや各種特徴量を所要の全ての角度分を用意して、これらの全ての角度分の検出処理を実行する必要があった。これらの方法では、デジタルカメラにより撮像されたスナップ写真等から顔を検出するのに、所要の角度刻みで繰り返される検出処理の回数に比例した検出時間を要していた。

【0012】

本発明は、上述した従来例の欠点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、撮像された画像中の人物の顔をより高速に検出する画像処理装置及び方法並びにプログラム記憶媒体を提示することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る画像処理装置は、画像を入力する画像入力手段と、前記画像入力手段から入力された画像に附随する情報を入力する画像附随情報入力手段と、前記画像入力手段から入力された画像から顔を検出する顔検出手段と、前記画像附随情報入力手段で入力された画像に附随する情報に基づき入力画像から顔検出処理をする際の角度範囲を定める顔検出角度範囲設定手段と、前記角度範囲情報設定手段により定められた角度範囲情報に基いて顔検出処理の実行を制御するモードを有する処理制御手段とを有することを特徴とする。

【0014】

本発明に係る画像処理方法は、画像を入力する画像入力工程と、前記画像入力工程で入力された画像に附随する情報を入力する画像附随情報入力工程と、前記画像入力工程から入力された画像から顔を検出する顔検出工程と、前記画像附随情報入力工程で入力された画像に附随する情報に基づき入力画像から顔検出処理をする際の角度範囲を定める顔検出角度範囲設定工程と、前記角度範囲情報設定工程により定められた角度範囲情報に基いて顔検出処理の実行を制御するモードを有する処理制御工程とを有することを特徴とする。

【0015】

【実施例】

以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施例を詳細に説明する。

【0016】

<第1実施例>

図1は、本発明の第1実施例の機能ブロック図を示す。画像入力手段20は、公知のデジタルカメラ等で撮影された画像データを取り込むインターフェース回路等である画像獲得手段21と、取り込まれた画像データを保持する画像メモリ7とで構成され、主被写体を含む撮影シーンを撮影して得られた画像データを取得する。画像入力手段20により取得された画像データは、デジタル画像データとして顔検出手段30に出力される。

【0017】

撮影向き情報入力手段50は、画像入力手段20より入力される画像に付随する属性データを、画像データと同様にインターフェース回路等を通して取り込み、画像に付随する属性データの中に撮像向き情報が存在する場合にはこれを抽出して、角度範囲情報設定手段60に出力する。角度範囲情報設定手段60は、撮影向き情報入力手段50から得られた情報に基き、処理対象画像から顔検出をすべき角度範囲情報を定めて処理制御手段70にこの情報を出力する。処理制御手段70は、角度範囲情報設定手段60により定められた角度範囲情報に基いて顔検出を実行するように、顔検出手段30を制御する。

【0018】

顔検出手段30は、画像入力手段20中の画像メモリ7より画像を入力し、処

理制御手段 70 の制御の下、画像回転手段 31 により所要の回転角だけ回転させた画像を生成して画像メモリ 9 に保持する。基本角度内顔検出手段 32 は、画像メモリ 9 に保持される画像から基本角度内（例えば、特願 2001-282283 号明細書の方式の場合には、垂直方向に正立する向きを挟んで約±5 度程度であり、本実施例では、この 10 度の角度範囲を基本角度内として以降の説明を続ける。）での顔の検出を実行し、検出された顔がある場合にはこれを検出顔統合手段 33 に出力する。

【0019】

画像回転手段 31 と基本角度内顔検出手段 32 は、処理制御手段 70 の制御の下、角度範囲情報に基き所要回数だけ基本角度内顔検出手段 32 のもつ顔検出可能角度に基き角度刻み単位（例えば、特願 2001-282283 号明細書の方式の場合には、約 10 度程度であり、本実施例では、以降、10 度刻みとして説明を続ける。）に回転角を変えながら、それぞれの角度だけ回転された画像からの顔検出処理を繰り返し、それぞれの回転画像から検出された画像を検出顔統合手段 33 に出力する。これらそれぞれの回転画像から検出された顔情報は、検出顔統合手段 33 において統合され、入力手段 20 で入力された画像内に検出された全ての顔の情報として一括して出力される。

【0020】

図 2 は、図 1 に示す実施例を実現する機器構成の概略構成ブロック図を示す。1 は、図 2 で示される系のバスを示す。2 は、図 1 の画像入力手段 20 の画像獲得手段 21 及び撮像向き情報入力手段 50 を構成する入力 I/F（インターフェース）である。3 は、顔検出処理を応用した結果として得られる高画質な画像をプリンタ等に出力する際の出カインターフェースである。5 は、ネットワーク等を経由して、図 2 で示されるシステムの外部と通信する通信 I/F である。7, 9 は、顔を検出する対象画像を保持する画像メモリであり、メモリ 7 が画像入力手段 20 に対応し、入力された画像データを保持し、画像メモリ 9 は、画像回転手段 31 により回転処理された画像を保持する。

【0021】

6 は CPU、8 は RAM、10 は ROM、4 はハードディスク装置 11 との I

／0（入出力回路）である。12は画像入力手段20に対して画像データやこの画像データに付随するデータを供給するデジタルカメラ等の撮像装置である。13は出力された画像をプリントするプリンタである。

【0022】

1～11はコンピュータシステムを構成しており、このコンピュータシステムは、画像入力手段20内の画像獲得手段21、顔検出手段40内の画像回転手段31、基本角度内顔検出手段32及び検出顔統合手段33、撮像向き情報入力手段50、角度範囲情報設定手段60並びに処理制御手段70の機能ブロックを実現する構成例となっている。

【0023】

図3に示すフローチャートを参照して、本実施例の動作を説明する。先ず、ステップS10において、入力I／F2を介してデジタルカメラ等の撮像装置12より処理対象画像を画像メモリ7上に読み込み、ステップS20に進む。

【0024】

ステップS20では、入力I／F2を介してデジタルカメラ等の撮像装置12より処理対象画像に附随するデータ（以降、画像付帯情報とも称する）を、RAM8上の図示しない所定領域に読み込み、ステップS30に進む。

【0025】

ステップS30では、ステップS20においてRAM8上の図示しない所定領域に読み込まれた画像付帯情報中に有意な撮像向き情報が含まれているか否かを判定し、有意な撮像向き情報があった場合にはステップS40に進み、そうではない場合にはステップS80に進む。

【0026】

尚、画像付帯情報中に有意な撮像向き情報が含まれているか否かは、画像付帯情報中の予め定められた領域に書き込まれている情報を調べることで判定できる。ここでは、0が書き込まれていると有意な撮像向き情報が含まれていないものとし、1～360の値が書き込まれていると有意な撮像向き情報が含まれているものとする。

【0027】

図 6 ～図 8 を参照して、付帯情報の例を詳述する。図 6 は、撮影者が撮影時にカメラを通常の状態に構えて（すなわち、カメラを回転させずに保持して）撮影した時に得られる画像の例を示す。即ち、図 6 は、直立した人物の被写体を撮影した時に得られる画像の様子を示す。この時、付帯情報中の予め定められた撮影向き情報を格納すべき領域には、直立方向をそのまま直立の方向と見れば良いことを示す値が書き込まれている。ここでは、3 6 0 が書き込まれているものとする。

【 0 0 2 8 】

図 7 は、撮影者が撮影時にカメラを左回りに 9 0 度回転させ縦長に構えて（すなわち、被写体側からこのカメラを見ると時計方向に 9 0 度回転させて）撮影した時に得られる画像の例を示す。図 7（a）は、直立した人物の被写体を撮影した時に得られる画像を示しており、得られた画像を、カメラを回転させずに構えて撮影したものと見立てて見た場合の画像の様子を図 7（b）に示す。この時、付帯情報中の予め定められた撮影向き情報を格納すべき領域には、水平右向きを直立の方向と見れば良いことを示す値が書き込まれている。ここでは、2 7 0 が書き込まれているものとする。

【 0 0 2 9 】

図 8 は、撮影者が撮影時にカメラを右回りに 9 0 度回転させ縦長に構えて（すなわち、被写体側からこのカメラを見ると反時計方向に 9 0 度回転させて）撮影した時に得られる画像の例を示す。図 8（a）は、直立した人物の被写体を撮影した時に得られる画像を示し、得られた画像を、カメラを回転させずに構えて撮影したものと見立てて見た場合の画像の様子を図 8（b）に示す。この時、付帯情報中の予め定められた撮影向き情報を格納すべき領域には、水平左向きを直立の方向と見れば良いことを示す値が書き込まれている。ここでは、9 0 が書き込まれているものとする。

【 0 0 3 0 】

ステップ S 4 0 では、ステップ S 3 0 で得られた撮影向き情報から顔検出をすべき角度範囲を定め、角度範囲情報として、RAM 8 上の予め定めた領域にセットする。より具体的には、ステップ S 3 0 で得られた撮影向き情報の値に± 9 0

して得られる値のセットを格納する。図7の場合には、 270 ± 90 だから、180と360がセットされ、図8の場合には、 90 ± 90 であるから、0と180がセットされる。図6の場合には、 360 ± 90 なので、270と450がセットされる。ステップS40を終えると、ステップS50に進む。

【0031】

ステップS80では、角度範囲情報として、RAM8上の予め定めた領域に0から360とセットする。ステップS80の処理を終えると、ステップS50に進む。

【0032】

ステップS50では、ステップS40又はステップS80でセットされる角度範囲情報を用いて、この角度範囲を基本角度内顔検出手段32のもつ顔検出可能角度に基く角度刻み単位（例えば、特願2001-282283号明細書の方式の場合には、約10度程度であり、本実施例では、以降10度刻みとして説明を続ける。）に回転角を変えながら、それぞれの角度だけ回転された画像からの顔検出処理を繰り返し、それぞれの回転画像から検出された顔情報のすべてを、RAM8上の予め定めた他の領域に出力する。角度範囲内の顔検出処理を終えると、ステップS60に進む。ステップS50のより詳細な処理は、追って説明する。

【0033】

ステップS60では、ステップS50において、角度範囲内の角度毎の処理において検出された顔データから、重複した顔データがあればこの重複分を除き、かつ異なる複数の顔データが残る場合にもこれらを一枚の入力画像から検出された一体化したデータとして統合化したものとして、RAM8上の所定領域に格納してステップS70に進む。

【0034】

ステップS70では、ステップS60でRAM8上に格納された顔データを、I/O4を経由して、ハードディスク装置に入力画像データと共にその新たな付帯情報として書き込んだり、通信I/F5を経由して撮像装置12と連動する他の外部システムに出力したり、あるいは、図2で示されるコンピュータシステム

上で実行される他の処理プロセスに送出したりした後、その一連の処理を終える。

【0035】

次に、図9に示すフローチャートを用いてステップS50の処理を詳述する。ステップS50の処理を開始すると、まずステップS510では、ステップS40又はステップS80で、RAM8上の所定領域にセットされた角度範囲情報のうち、高角度側の値を一時バッファに取り込み、ステップS520に進む。

【0036】

ステップS520では、一時バッファに保持されている値が、ステップS40又はステップS80においてRAM8上の所定領域にセットされた角度範囲情報のうちの低角度側の値よりも小さくなっているか否かを判定し、小さくなっていればすべての角度範囲にわたって顔検出処理を終えたものと判断してステップS50の処理を終了し、そうでなければ、ステップS530に進む。

【0037】

ステップS530では、一時バッファの値から180を減じた値を求め、RAM8上の予め定めた他の領域に回転角の値としてセットして、ステップS540に進む。

【0038】

ステップS540では、ステップS530でセットされた回転角の値を、画像メモリ7に保持される入力画像の回転処理に用いる角度として、公知の画像回転処理方法（入力画像の中心を回転の中心位置としたアフィン変換）を用いて、入力画像を左回りに（反時計回り方向に）回転角度分だけ回転した画像を生成し、画像メモリ9に格納して、ステップS550に進む。

【0039】

ステップS550では、画像メモリ9に保持される画像に対して公知の顔検出処理を施し、その検出結果をRAM8上の予め定めた他の領域に出力してステップS560に進む。公知の顔検出方法としては、ここでは、特願2001-282283号明細書に開示される方法を想定して説明を続けるが、もちろん、先に述べたその他の方法又は各種の顔検出方法を用いることができる。

【0040】

ステップS560では、用いている顔検出法に固有の顔検出可能角度範囲（例えば、特願2001-282283号明細書の方式の場合には、約10度程度であり、本実施例でも10度とする。）を角度刻みの値として、一時バッファに保持される値から角度刻みの値を減じて得られる値を、この一時バッファの保持する新たな値としてセットし直し、ステップS520に戻る。

【0041】

このようにして、有意な角度範囲情報が存在する場合には、存在しない場合に比し、顔検出処理の繰り返し回数を激減させることができる。

【0042】

<第2実施例>

前記第1実施例では、ステップS50において、入力画像自体を回転させた画像を生成して顔検出をくり返すことにより、顔検出角度範囲内のすべての角度範囲にわたって、顔検出を実行した。しかし、本発明は、これに限らない。

【0043】

すなわち、顔検出方法として、基本的に予め用意されたテンプレートを用いてマッチングをとっていくパターン認識的な方法を用いることにより、この各種のテンプレートを基準データとしてとらえ、入力画像を回転させるのではなく、この基準データとしてのテンプレートの方を角度刻みに対応して、回転角に相当するテンプレートに変換しながら顔検出処理を行うように構成しても良い。

【0044】

図4は、このような動作又は機能を有する実施例の機能ブロック図を示す。第1実施例を示す図1との違いは、顔検出手段30内で回転されるのが、入力画像ではなく、パターンマッチング用の基準データであることである。この結果として、画像メモリ9がなくなり、代わりにパターンマッチングに用いる基準データとしてのテンプレートデータ等を保持する基本角用基準データ保持手段35と、基準データを回転処理して回転処理された基準データを生成し、これを基準角度内顔検出手段に提供する基準データ供給手段36が構成要素として加わっている。

【0045】

図2に示される機器構成例で、図4に示す機能ブロックの画像処理装置を実現するには、基本的には、図3に示す処理フローと全く同様の動作で可能であるが、差異としては、図9を示すフローチャートで、ステップS540の部分が変わってくる。すなわち、第1実施例においては、ステップS540では、入力画像自体を回転処理して、回転された画像を生成していたが、第2実施例では、このステップS540においては、パターンマッチングに用いる基準データとしてのテンプレートデータ等を回転処理して、回転処理された基準データを生成し、以降のステップS550に提供するようになる。

【0046】

入力画像データに比べ、基準データの方が回転処理に要する負荷が少ないことが多く、より一層の高速処理を期待できる。

【0047】

<第3実施例>

第1及び第2実施例の変型として、顔検出処理を二重に実行する実施例を説明する。すなわち、一つの処理の流れでは入力画像を回転した画像で処理をおこない、もう一つの処理の流れとして、回転されていない入力画像に対して、回転処理されたテンプレートパターンでマッチング処理をとるような、二つの流れを併用する構成をとることも可能である。

【0048】

図5は、第3実施例の機能ブロック図を示す。第1及び第2実施例との違いは、顔検出手段30内で回転されるのが、入力画像とパターンマッチング用基準データの両方であることから、画像メモリ9と、パターンマッチングに用いる基準データとしてのテンプレートデータ等を保持する基本角用基準データ保持手段39と、基準データを回転処理して、回転処理された基準データを生成し、これを基準角度内顔検出手段に提供する基準データ供給手段40とがともに構成要素に含まれている点である。さらに、基本角度内顔検出手段には、入力画像そのものと、回転処理された画像の両方が入力される。

【0049】

図2に示される機器構成例で、図4に示す機能ブロックの画像処理装置を実現するには、基本的には、図3に示す処理フローと全く同様の動作で可能であるが、差異としては、図9を示すフローチャートで、ステップS540の部分が変わってくる。すなわち、第1実施例においては、ステップS540では、入力画像自体を回転処理して、回転された画像を生成するのと、パターンマッチングに用いる基準データとしてのテンプレートデータ等を回転処理して、回転処理された基準データを生成することの両方を行い、その双方を以降のステップS550に提供するようになる点と、ステップS550では、入力画像を回転した画像での顔検出処理と、回転されていない入力画像に対して、回転処理されたテンプレートパターンでマッチング処理をとるような、二つの処理の両方を行う点が異なる。

【0050】

第3実施例では、一つの顔検出処理手法のみの場合に比して、より正確な顔検出処理結果が得られる。

【0051】

<その他>

本発明の目的は、上述した第1～第3の各実施例のホスト及び端末の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（又はCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読みだして実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が上記各実施例の機能を実現することとなり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することとなる。

【0052】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、ROM、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ及び不揮発性メモリカード等を用いることができる。

【0053】

また、コンピュータが読みだしたプログラムコードを実行することにより、各

実施例の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって上記各実施例の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0054】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された拡張機能ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって上記各実施例の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0055】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明によれば、入力画像に付随する撮影向き情報をも入力し、この撮影向き情報を有効に利用して、顔検出処理対象とするこの入力画像から顔検出をすべき角度範囲情報を定めて限定することにより、従来に比し、その画像中に含まれている各種の角度についての顔の検出をより高速に実行することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の課題を解決するための機能手段の構成を示す図。

【図2】 本発明を実施する装置の構成の一例を示す図。

【図3】 本発明を実施する装置の動作手順を示すフローチャート。

【図4】 第2の実施例における装置の構成の一例を示す図。

【図5】 第3の実施例における装置の構成の一例を示す図。

【図6】 カメラを通常の状態に構えて撮影した時に得られる画像の例を示す図。

【図7】 カメラを左回りに90度回転させて構えて撮影した時に得られる画像の例を示す図。

【図8】 カメラを右回りに90度回転させて構えて撮影した時に得られる画

像の例を示す図。

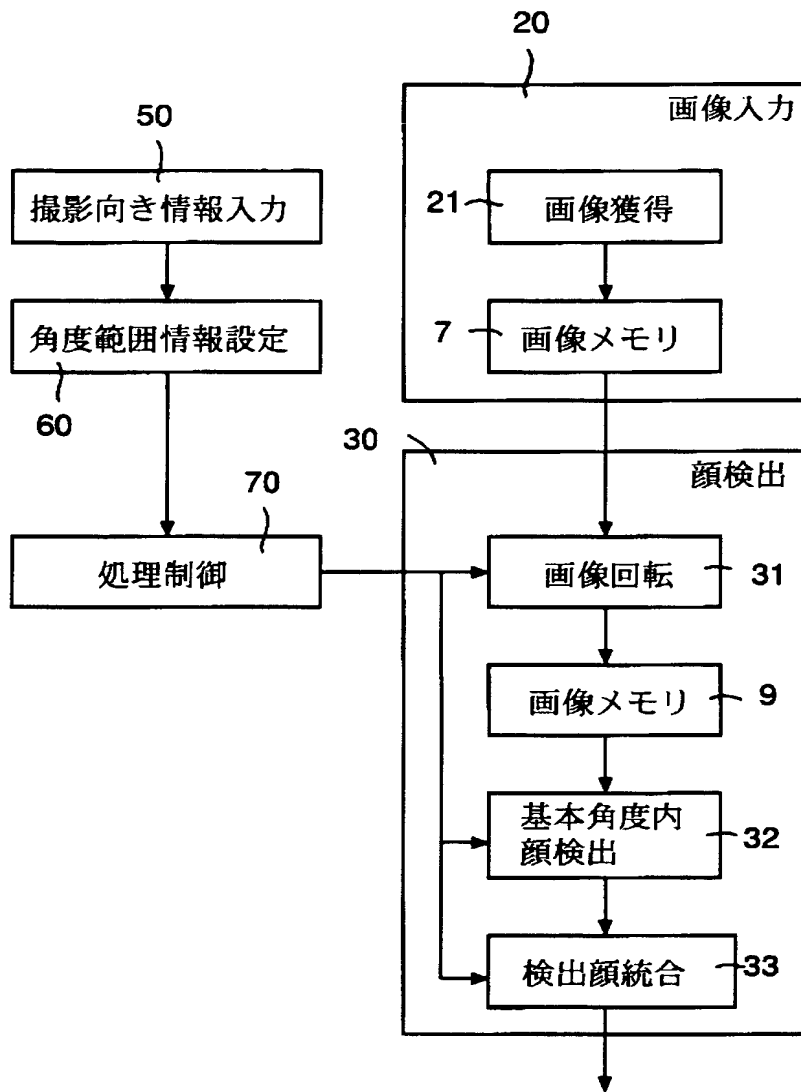
【図 9】 ステップ S 5 0 の詳細な処理手順を示すフローチャート。

【符号の説明】

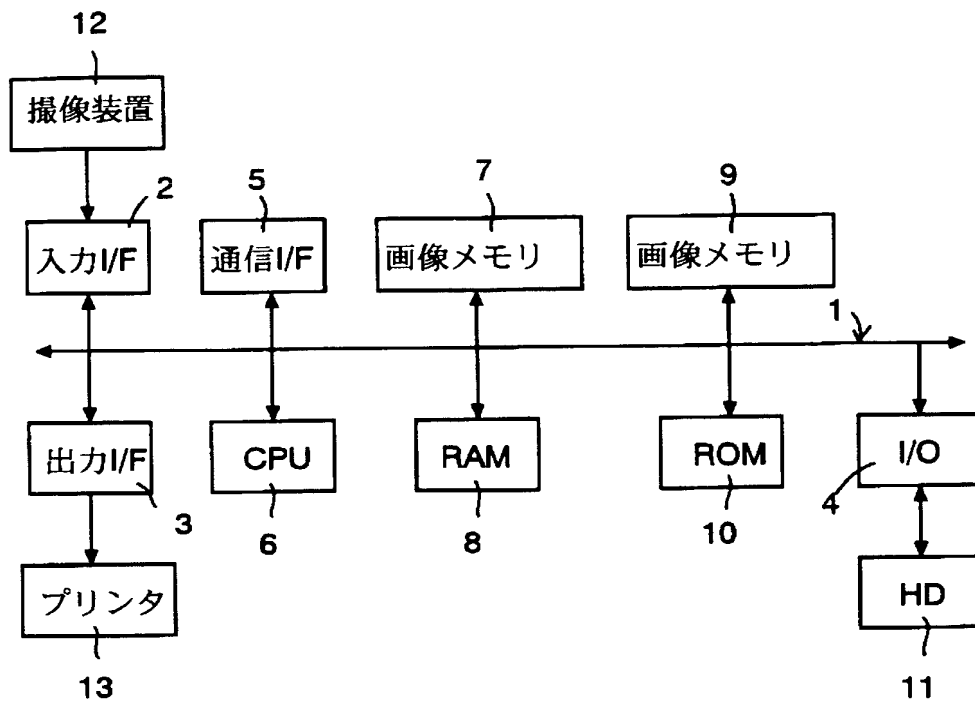
- 1 : バス
- 2 : 入力 I / F
- 3 : 出力 I / F
- 4 : I / O
- 5 : 通信 I / F
- 6 : C P U
- 7 : 画像メモリ
- 8 : R A M
- 9 : 画像メモリ
- 1 0 : R O M
- 2 0 : 画像入力手段
- 3 0 : 顔検出手段
- 5 0 : 撮影向き情報入力手段
- 6 0 : 角度範囲情報設定手段

【書類名】 図面

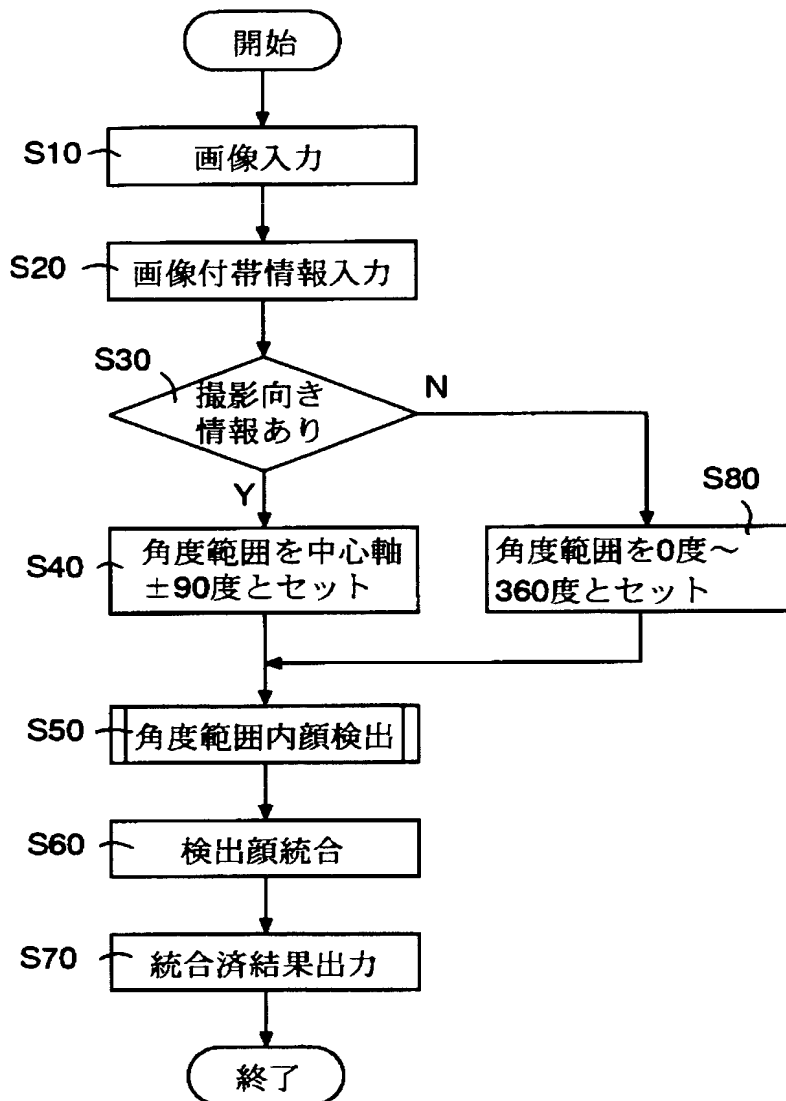
【図 1】



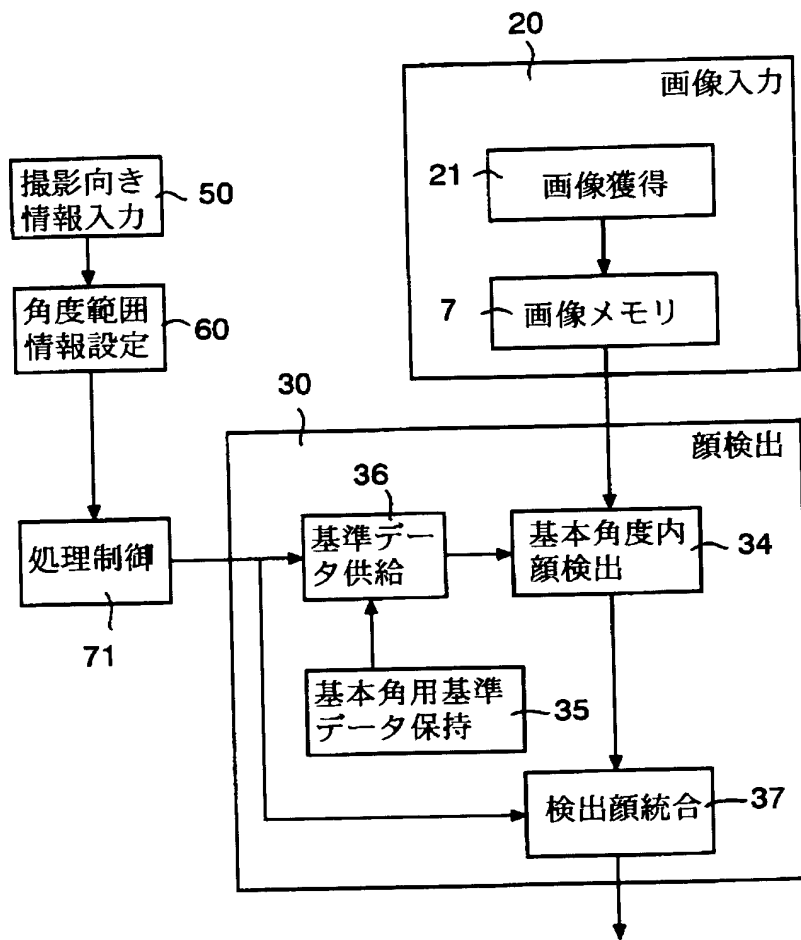
【図 2】



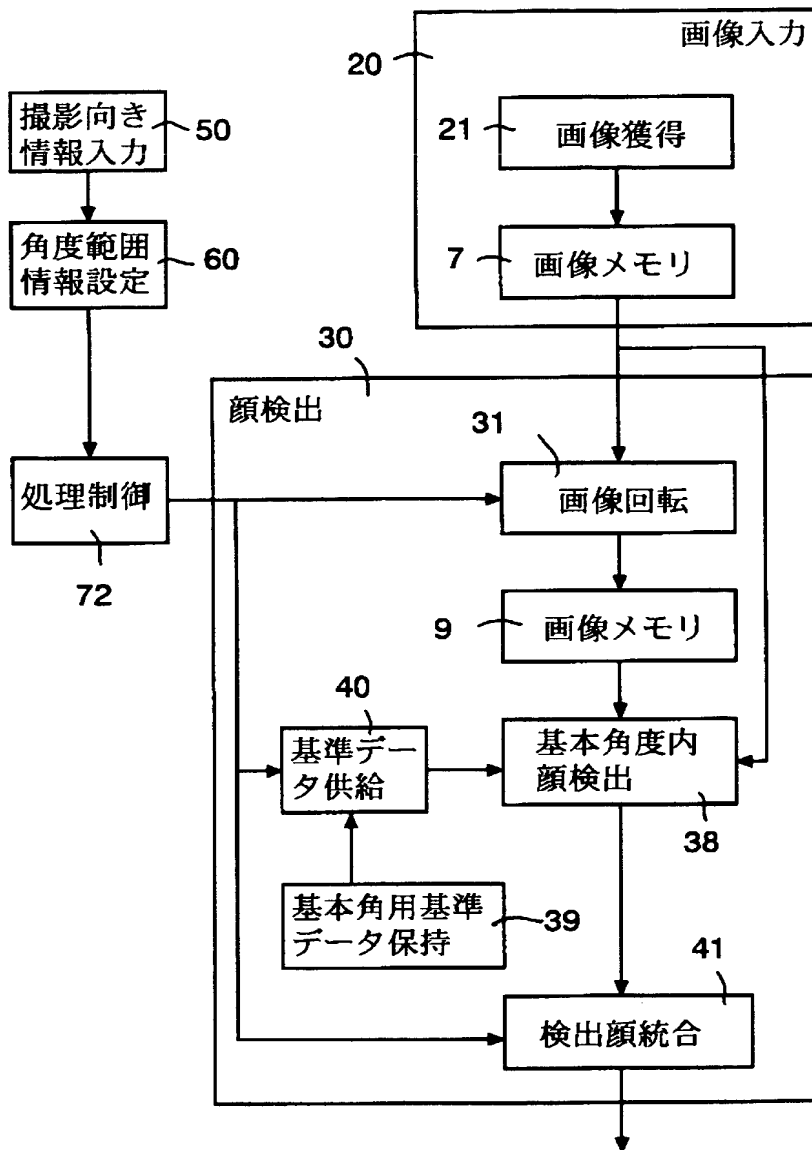
【図 3】



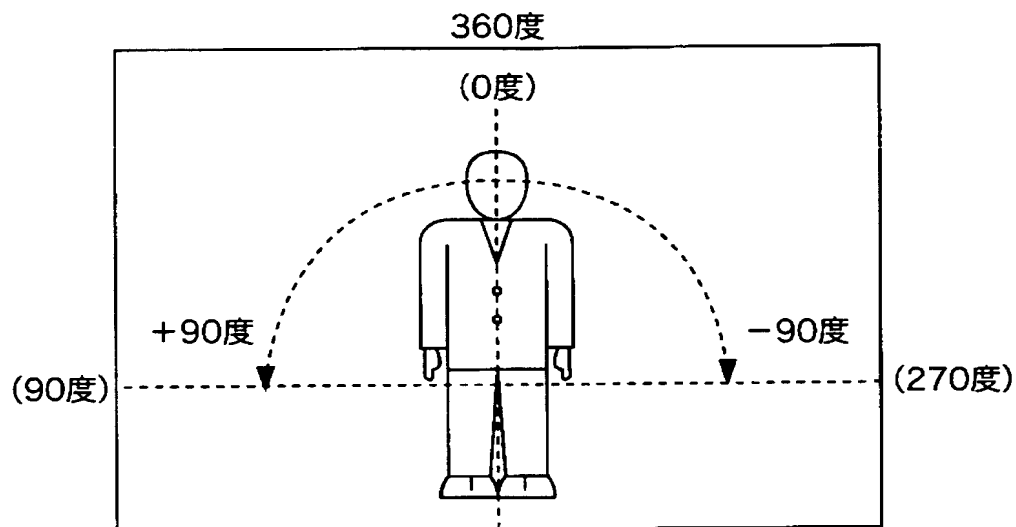
【図 4】



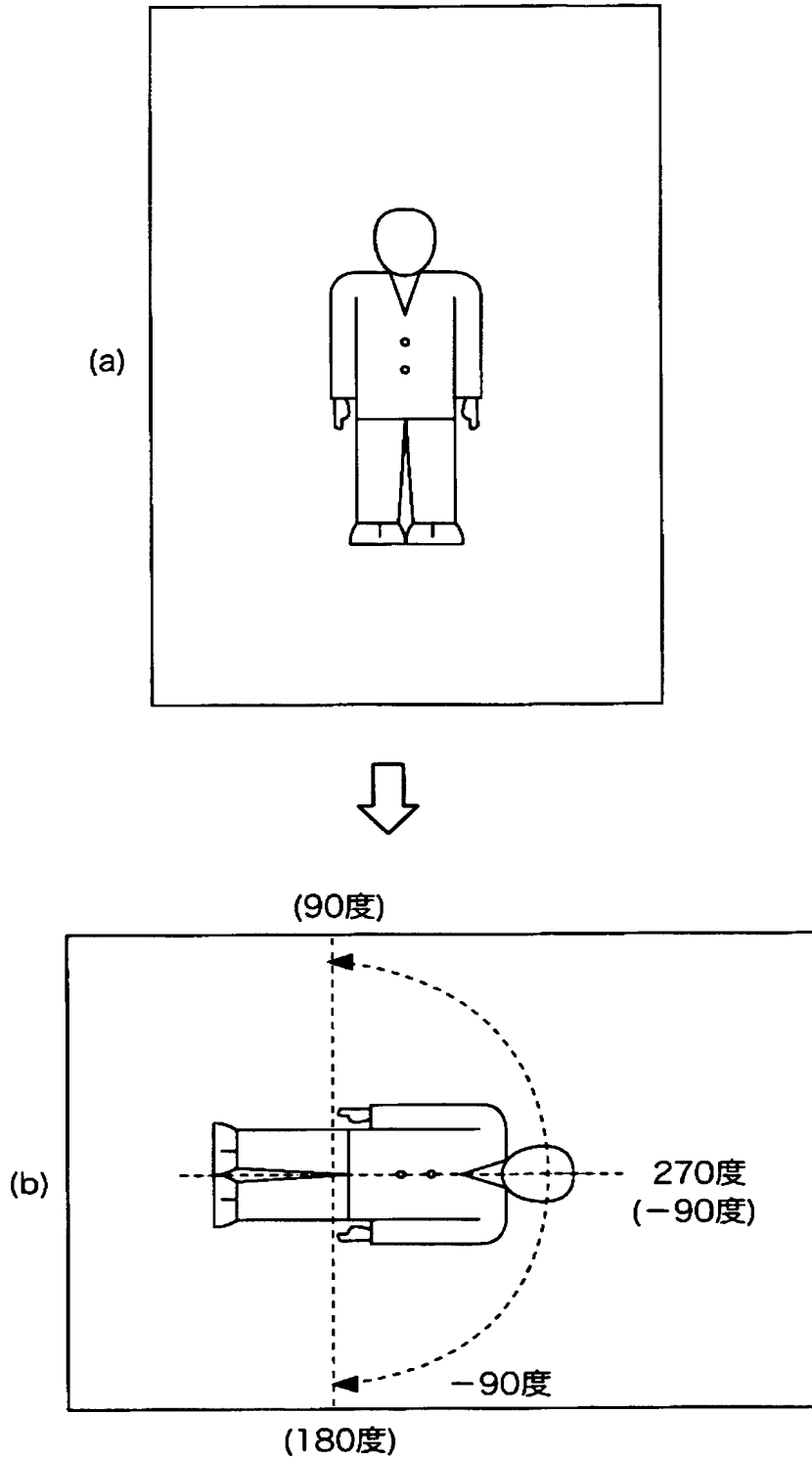
【図 5】



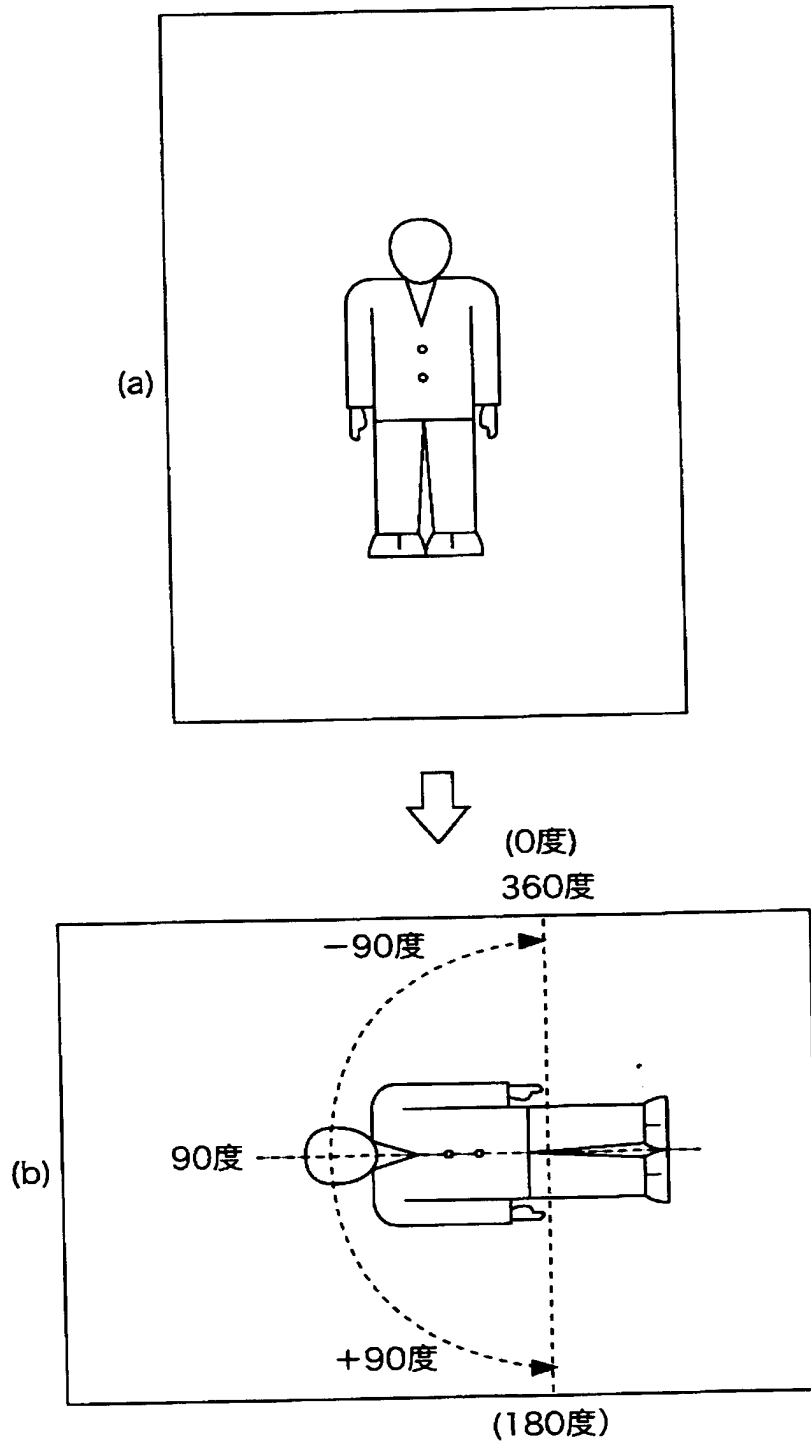
【図 6】



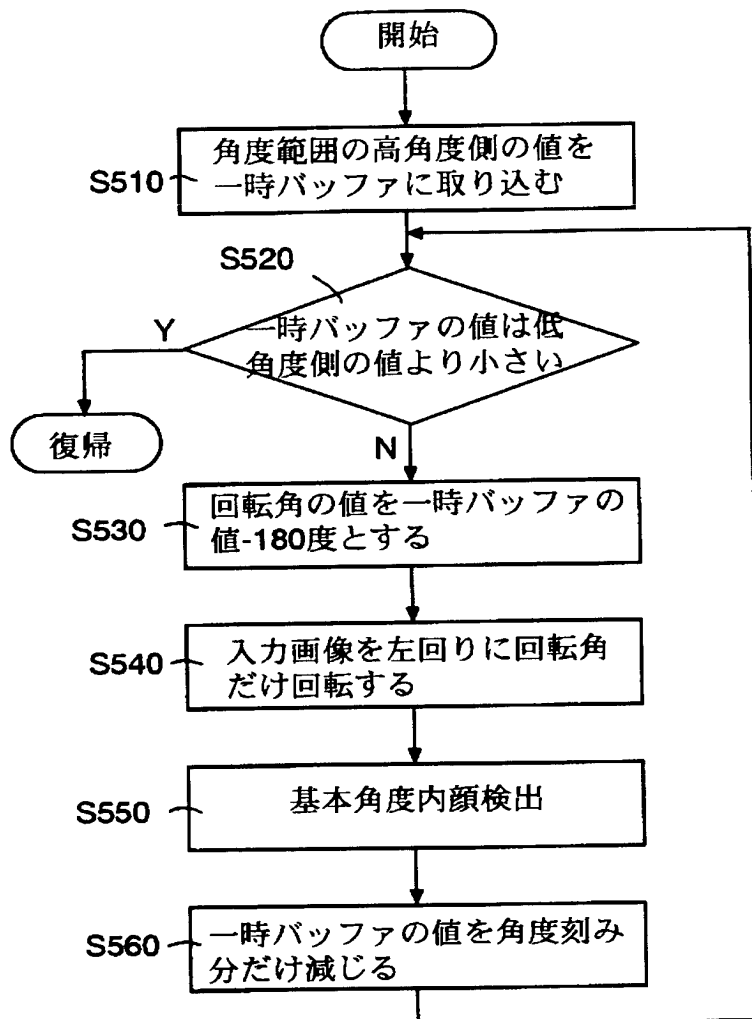
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 人の顔を迅速に検出できるようにする。

【解決手段】 画像入力手段 2 0 より処理対象画像を入力すると共に、撮影向き情報入力手段 5 0 により処理対象画像に付随する撮影向き情報を入力する。角度範囲情報設定手段 6 0 は、撮影向き情報入力手段 5 0 から得られた情報に基づき、処理対象画像から顔検出をすべき角度範囲情報を定める。その角度範囲情報に基づき処理制御手段 7 0 により制御される顔検出手段 3 0 が、画像入力手段 2 0 からの処理対象画像から各種の角度で顔検出を実行する。検出顔統合手段 3 3 は、基本角度内顔検出手段で検出された全検出情報を統合して出力する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 2 0 7 6 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社